

INFORME DE RENDIMIENTOS OBJETIVOS DE PAPA EN EL ECUADOR 2018

*Quito, Ecuador
Enero, 2019*

RESUMEN

El cultivo de papa se encuentra dentro de las principales actividades agrícolas que se realizan en el Ecuador, debido a su importancia en la generación de ingresos y a su presencia en la dieta diaria de la población. Ante esta relevancia, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) puso en marcha el Operativo de Rendimientos Objetivos para el cultivo de papa. Su objetivo es proporcionar información actualizada acerca de producción y factores productivos de papa en el país, que permita facilitar y fundamentar la toma de decisiones en beneficio del sector.

El informe de “Rendimientos Objetivos de papa en el Ecuador 2018” refleja el nivel de productividad de papa a nivel nacional, en el ciclo productivo del año 2018. Los principales resultados obtenidos indican que la productividad a nivel nacional exhibe un rendimiento promedio de 16.28 toneladas por hectárea. Este resultado fue obtenido gracias al uso mayoritario de la semilla de variedad mejorada “Superchola”, con una densidad de siembra de 19,687 plantas por hectárea (989 gramos de peso de tubérculos por planta y aplicación de 2 tubérculos por sitio de siembra de categoría segunda), 10 a 25 quintales por hectárea de material de siembra. Con relación a la fertilización, es de tipo compuesta, representada por 2.5 qq/ha de nitrógeno (N), 4.6 qq/ha de fósforo (P₂O₅) y 3.1 qq/ha de potasio (K₂O). Además, se determinó que el agricultor promedio de papa cuenta con 47 años de edad, 7 años de educación y su principal ingreso mensual depende mayoritariamente de la producción del cultivo.

Las provincias con un rendimiento superior a la media nacional durante este ciclo fueron: Pichincha con 21.2 t/ha, Carchi con 18.8 t/ha, Bolívar con 17.9 t/ha y Tungurahua con 17.8 t/ha. La zona de menor productividad fue Cotopaxi con 8.5 t/ha; debido a factores exógenos como son el tipo del suelo y el nivel de precipitaciones durante el año.

Palabras clave: rendimiento, papa, tubérculo, variedad, Superchola.

ÍNDICE

1. INTORDUCCIÓN	3
2. ANTECEDENTES	3
3. METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN	5
3.1 Área de investigación.....	5
3.2 Cálculo del tamaño de la muestra	5
3.3 Variables analizadas.....	6
4. RESULTADOS	7
4.1 Mecanización	9
4.2 Uso de semilla.....	10
4.2.1 Características del uso de semilla.....	12
4.3 Cantidad de fertilizante utilizado	13
4.4 Factores externos.....	14
4.5 Características del productor.....	15
5. CONCLUSIONES	16
6. BIBLIOGRAFÍA	17
7. AGRADECIMIENTOS	17
8. ANEXO	18

1. INTORDUCCIÓN

La papa es uno de los principales cultivos del país por su participación en la dieta de los ecuatorianos y su importancia económica y social en la generación de ingresos para las familias productoras. Debido a esta importancia, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) viene implementando desde el año 2016 el Operativo de Rendimientos Objetivos para el cultivo de papa. El objetivo es proveer información actualizada de la producción de papa, sus factores productivos y caracterización del productor en el país. Información determinante para la toma de decisiones en beneficio del sector agropecuario y los agricultores.

Por ello, el informe de “Rendimientos Objetivos de papa en el Ecuador 2018” refleja el nivel de productividad de papa a nivel nacional, provincial, el nivel de los principales factores de la producción y la caracterización del agricultor. El objetivo es contar con información productiva actualizada de este año, además de dar a conocer las principales características del productor, niveles de los factores productivos y el manejo del cultivo en dicho año.

Este informe es parte de una serie de documentos publicados por el MAG, a través de la Dirección de Análisis de Información Agropecuaria, derivados del levantamiento de información sobre rendimientos objetivos. Dicho levantamiento se realiza para los principales cultivos del país y comprende la realización de encuestas y levantamiento de muestras en las principales etapas productivas, de una selección aleatoria de productores y predios; los cuales se encuentran presentes dentro de un marco muestral diseñado para este propósito.

2. ANTECEDENTES

Durante el ciclo productivo del año 2017, el MAG realizó el Operativo de Rendimientos Objetivos de papa en las principales provincias productoras del país: Sucumbíos, Tungurahua, Carchi, Chimborazo, Bolívar, Azuay, Imbabura, Pichincha y Cotopaxi. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

El rendimiento objetivo promedio nacional de papa año 2017 fue de 18.9 toneladas por hectárea. Sucumbíos se ubicó como la zona productora con mayor rendimiento en esa época, superando el promedio nacional en 11.1 toneladas por hectárea. Mientras que, las provincias de Pichincha y Cotopaxi presentaron rendimientos inferiores al promedio nacional en 3.1 y 6.6 toneladas por hectárea respectivamente.

Tabla 1: Caracterización de la producción de papa 2017

Provincia	Rendimiento	Superficie sembrada (ha)		Mes de siembra	Densidad	Peso de tubérculos por planta (g)	Cantidad material de siembra (qq)			Variedad	Mecanización (preparación del suelo)	Riego (%)	Volumen de fertilizante (qq/ha)		
		Menor o igual a 1 ha	Mayor a 1 ha				10 a 25	26 a 35	Más de 35				N	P	K
Sucumbios	30.0	40%	60%	Marzo	20,851	1,429	100%			Única	40%	0%	3.0	8.2	4.4
Tungurahua	25.7	89%	11%	Noviembre	25,789	1,013	18%	58%	24%	Superchola	95%	18%	5.1	5.9	5.3
Carchi	21.9	35%	65%	Febrero	17,667	1,240	7%	71%	22%	Superchola	94%	34%	3.9	8.1	5.0
Chimborazo	19.2	98%	2%	Octubre-Noviembre	20,762	919	39%	48%	13%	Superchola	94%	15%	1.5	2.6	1.0
Bolívar	18.7	93%	7%	Noviembre	19,102	981	4%	89%	7%	Superchola	56%	70%	3.6	2.6	1.4
Azuay	17.6	86%	14%	Diciembre	18,730	977	64%	36%		Chaucha	21%	7%	2.5	5.0	0.9
Imbabura	17.4	70%	30%	Noviembre	19,903	879	17%	65%	17%	Única	96%	0%	2.6	7.1	3.4
Pichincha	15.8	53%	47%	Febrero	15,716	991	23%	77%		Superchola	100%	17%	2.9	4.6	3.6
Cotopaxi	12.3	80%	20%	Febrero	22,490	581	90%	10%		Superchola	100%	28%	1.6	3.9	1.7
Nacional*	18.9	72%	28%	Febrero -noviembre	20,062	989	30%	57%	13%	Superchola	89%	24%	2.85	5.12	2.96

Fuente: MAG/CGINA/DAIA

* Rendimiento nacional ponderado por superficie (ESPAC)

Las características productivas del cultivo de papa del 2017 a nivel nacional se resumen en:

- El 72 % de los agricultores siembran una superficie menor o igual a 1 ha de papa.
- Las siembras se iniciaron en los meses de noviembre y diciembre.
- Las variedades más utilizadas fueron: Superchola (55 %), ICA-Única (8 %), Fripapa (5 %) y Gabriela (4 %).
- El 93 % de los agricultores sembraron material reciclado.
- La mayor cantidad de productores (57 %) aplicaron entre 26 a 35 quintales de semilla por hectárea.
- La densidad promedio utilizada fue 20,062 plantas por hectárea, con un peso de tubérculos de 989 g por planta
- El 24 % de los productores tuvo acceso a riego.
- El 89 % de los agricultores mecanizó la preparación del suelo.

- La fertilización promedio fue de 2.85 qq/ha de nitrógeno, 5.12 qq/ha de fósforo y 2.96 qq/ha de potasio.
- El principal problema reportado por los agricultores fue las plagas y enfermedades.
- Los productores declararon al tizón tardío como la plaga que afectó con mayor severidad al rendimiento.

Las características socioeconómicas del productor de papa durante el año 2017, se resumen en que los productores cuentan con 47 años de edad y 7 años de educación. Además, el cultivo de papa se mantuvo como tradición en la familia, habiéndose sembrado por al menos dos generaciones.

Luego de analizar estos resultados, se planeó y ejecutó el Operativo de Rendimientos Objetivos de papa para el año 2018. El objetivo fue determinar y actualizar el rendimiento nacional de papa en dicha época, así como sus condiciones de siembra e insumos.

Esta actividad se realizó siguiendo las mismas directrices del operativo del 2017, debido al éxito en la recolección de información y a la calidad de los resultados obtenidos. Con el objetivo de recopilar información representativa a nivel anual, el

calendario de levantamiento de información del 2018 consideró los picos de producción de cada provincia analizada (mayo y septiembre).

Adicional, basado en las características morfológicas de las variedades de papa en donde uno de los principales aspectos relacionados al rendimiento es el tamaño del tubérculo, se consideró en la elaboración del análisis el siguiente criterio: Una clasificación de variedades mejoradas utilizando las categorías segunda y tercera y una clasificación de variedades nativas utilizando las categorías tercera y cuarta.

De esta forma, este informe presenta los resultados productivos de papa para la totalidad del ciclo 2018.

3. METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN

3.1 Área de investigación

El área en donde se llevó a cabo el levantamiento de datos se determinó a partir del análisis de información sobre superficie proveniente de la Encuesta de Superficie y Producción Agrícola Continua 2017 (ESPAC). Adicional, se estableció las fechas “pico” de cosecha a partir de información de las Direcciones Distritales del MAG, con el objetivo de identificar el calendario de cosechas y el cronograma del operativo a nivel nacional, provincial y cantonal para el año 2018.

Con los resultados obtenidos se fijó como área de investigación a las provincias de Sucumbíos, Tungurahua, Carchi, Chimborazo, Bolívar, Azuay, Imbabura, Pichincha, Cañar y Cotopaxi, las cuales son representativas en la época de estudio.

3.2 Cálculo del tamaño de la muestra

Para el cálculo del tamaño de muestra de los Operativos de Rendimientos Objetivos, se utiliza el método de Muestreo Aleatorio Simple Estratificado, el cual es un método de muestreo probabilístico que se basa en el principio de equiprobabilidad. Es decir, todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser elegidos para formar parte de una muestra y, consiguientemente, todas las posibles muestras de tamaño n tienen la misma probabilidad de ser seleccionadas, lo que asegura la representatividad de la muestra extraída.

Una vez establecida la herramienta estadística para el cálculo del tamaño de muestra, se determinan los siguientes parámetros:

- **Tamaño de la Población:** Se calcula el número de productores del cultivo de estudio en base a la información de la estimación de superficie obtenida mediante la interpretación de imágenes satelitales y se divide para el tamaño promedio de los productores del cultivo. En caso de no disponer de información actualizada de superficie, se utiliza información de apoyo del mapa de uso de suelo y cobertura de la tierra (escala 1:25 000), publicado en el año 2015. También se utiliza información de la intención de siembra recolectada por los analistas en territorio, la Encuesta de Superficie y Producción Agrícola Continua (ESPAC), último Censo Agropecuario y la superficie promedio identificada en los operativos de años anteriores.
- **Nivel de Confianza:** Se utiliza un nivel de 95 % para todos los Operativos, salvo que exista la necesidad de utilizar otro criterio.

- Error muestral: Se trabaja con un error de 5 % para todos los Operativos, salvo que exista la necesidad de utilizar otro criterio.
- Coeficiente de p y q: A pesar de tener la certeza de contar con todos los individuos que poseen la característica de estudio, se trabaja con valores máximos de 0.5 para cada parámetro para obtener un mayor número de muestras y cubrir un mayor número de productores y zonas de cultivo, salvo que exista la necesidad de utilizar otro criterio.

Con todos los parámetros definidos, se calcula el número de muestra a nivel nacional y se la divide por los estratos seleccionados (provincias productoras), dependiendo de la cantidad de superficie que abarca el cultivo en cada provincia.

A continuación, se subdivide la muestra a nivel cantonal, tomando en cuenta la cantidad de superficie que abarca el cultivo en cada cantón. Una vez obtenido el número de muestras a nivel cantonal, se realizan dos tipos de ajuste al número de muestras:

- Ajustar con un número mínimo de muestras cantonal de cuatro productores, salvo que exista un número menor de productores en algún cantón.
- Ajustar con un número mínimo de muestras provincial mayor a diez productores, dependiendo del cultivo y la logística.

Finalmente, con todos los datos obtenidos, se calcula el número de técnicos necesarios en campo para el levantamiento de la información (dependiendo del cultivo y la logística) y el número de vehículos para su movilización, incluyendo los supervisores.

3.3 Variables analizadas

Las principales variables recolectadas en el levantamiento de información y que fueron procesadas y analizadas son las siguientes:

Rendimiento ⁽¹⁾.- Para el cálculo de los rendimientos objetivos del cultivo de papa se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Densidad por hectárea} = 1,000 \frac{m}{ha} * \frac{\# \text{ de plantas en 10 metros}}{\text{distancia entre surco (m)}} \quad (1)$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Peso comercial de la muestra (g)} * \text{Densidad por hectárea}}{1,000,000 \frac{g}{t}}$$

$$= \frac{\text{Peso promedio comercial de la muestra (g)} * 1,000 \frac{m}{ha} * \frac{\# \text{ de plantas en 10 metros}}{\text{distancia entre surco (m)}}}{1,000,000 \frac{g}{t}}$$

$$= \frac{(\text{Peso promedio comercial de la muestra (g)} * \# \text{ de plantas en 10 metros})}{(1,000 \frac{g * ha}{t * m} * \text{distancia entre surco (m)})} \quad (2)$$

Dónde:

Plantas en 10 m: Número de plantas existentes en 10 metros lineales.

Peso promedio comercial de la muestra: Peso promedio de la muestra (una planta) que son ofertados en el mercado.

Distancia entre surco: Distancia en metros que separa los surcos en el cultivo.

Todos los datos contenidos en la fórmula provienen del levantamiento de información y del análisis de laboratorio de las muestras (tubérculo).

Superficie sembrada: Superficie total en hectáreas dedicadas a la siembra de papa.

Fecha de siembra: Mes en el que sembró el producto.

Edad del productor: Es la edad de la persona que invierte en el cultivo.

Generaciones productoras de papa: Son las generaciones de la familia extendida (padres, abuelos, etc.) del productor que han sembrado papa.

Principal ingreso: Principal ingreso o rubro que recibe el productor.

Nivel de educación: Total de años completados en cada nivel de educación (primario, secundario y terciario).

Mecanización: Labores culturales (preparación de suelo, siembra, fertilización, control de malezas y cosecha) que realizó el agricultor de manera mecanizada.

Variedad cultivada: Variedad de papa que el agricultor declara haber sembrado en su propiedad.

Origen de la semilla: Procedencia de la semilla utilizada en el ciclo analizado. Las opciones disponibles son: comprada en casa comercial y reciclada.

Cantidad de material vegetativo: Cantidad en quintales de semilla utilizada en una hectárea.

Fertilización: Cantidad de fertilizantes (en quintales) utilizados por hectárea. Estos fueron categorizados en el análisis según macronutrientes (nitrógeno, fósforo y potasio).

Problema principal: Principal problema que afectó el rendimiento del cultivo para el ciclo

de estudio.

Plaga o enfermedad de mayor frecuencia: Plaga y/o enfermedad que afectó significativamente, según la percepción del agricultor, al rendimiento del cultivo en la época analizada.

Capacitación: Porcentaje de agricultores capacitados y los temas recibidos que tuvieron el mayor impacto positivo en la producción.

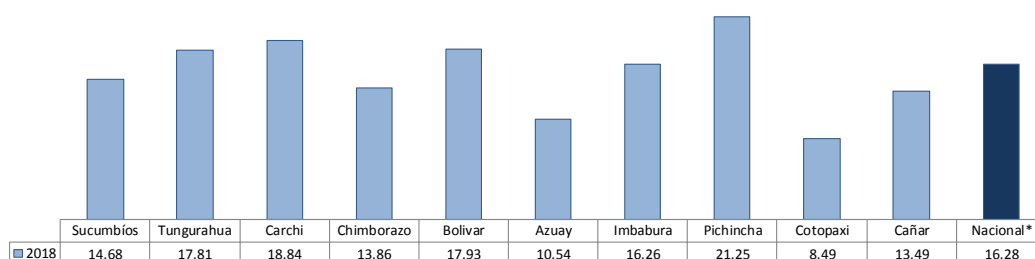
Asociatividad y beneficio: Cantidad de agricultores que pertenecen a una asociación relacionada con la producción y los beneficios que reciben de ella.

4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el levantamiento y análisis de información para el 2018, indican que el rendimiento objetivo promedio nacional de papa fue de 16.28 t/ha¹. Pichincha, Carchi, Bolívar y Tungurahua se ubican como las zonas productoras con mayor rendimiento en el año 2018, superando el promedio nacional en 4.9, 2.5, 1.6 y 1.5 toneladas por hectárea, respectivamente. Mientras que, las provincias de Sucumbíos, Chimborazo, Cañar, Azuay y Cotopaxi presentan rendimientos inferiores al promedio nacional en 1.6, 2.4, 2.8, 5.8, y 7.8 toneladas por hectárea, respectivamente.

¹ Rendimiento ponderado por superficie (ESPAC, 2017)

Fig. 1: Rendimientos de papa 2018
(t/ha)



Fuente: MAG/CGINA/DAIA

* Rendimiento nacional ponderado por superficie (ESPAC 2017)

Las características productivas que definieron el rendimiento nacional de papa se resumen en:

- El 54 % de agricultores siembran en una superficie menor o igual a 1 ha.
- Los productores sembraron entre los meses de noviembre (2017) y febrero (2018).
- El 43 % de los productores usa entre 10 a 25 quintales de semilla por hectárea.
- La clase de material vegetativo más usado para la siembra fue de categoría segunda.
- La mayoría de los agricultores utiliza dos tubérculos por sitio de siembra.

- La semilla es de procedencia reciclada (88 %).
- Uso mayoritario de la variedad Superchola (62 %).
- En promedio, el agricultor aplica 2.50 qq/ha de nitrógeno, 4.62 qq/ha de fósforo y 3.11 qq/ha de potasio.

Además, el 32 % de los productores utilizó alguna infraestructura de riego y el 80 % mecanizó la preparación del suelo. Este manejo e implementación de tecnología permitió a los productores utilizar una densidad de 19,687 plantas por hectárea, con un peso de tubérculos comerciales de 989 gramos por planta.

Tabla 2: Caracterización de la producción de papa 2018

Provincia	Rendimiento	Superficie sembrada (ha)		Mes de siembra	Densidad	Cantidad material de siembra (qq)			Variedad	Mecanización (preparación del suelo) (%)	Riego (%)	Volumen de fertilizante (qq/ha)			
		Menor a igual a 1 ha	Mayor a 1 ha			10 a 25	26 a 35	Más de 35				N	P	K	
Pichincha	21.25	95%	5%	Noviembre	17,512	2,259	24%	76%	0%	Superchola	100%	15%	3.0	5.3	4.7
Carchi	18.84	69%	31%	Marzo	18,184	3,253	57%	29%	14%	Superchola	91%	26%	3.9	8.0	5.8
Bolivar	17.93	57%	43%	Febrero	19,019	1,715	69%	15%	15%	Superchola	92%	54%	2.1	4.1	2.2
Tungurahua	17.81	9%	91%	Febrero - Marzo	21,971	1,859	10%	29%	61%	Superchola	90%	39%	4.0	4.5	3.3
Imbabura	16.26	77%	23%	Diciembre	17,697	2,016	41%	47%	12%	Superchola	100%	0%	2.2	6.1	3.5
Sucumbios	14.68	65%	35%	Marzo	18,151	2,373	33%	33%	33%	Superchola	25%	0%	3.2	8.0	4.1
Chimborazo	13.86	29%	71%	Noviembre - Diciembre	20,743	1,172	70%	28%	2%	Superchola	84%	27%	1.7	2.9	1.7
Cañar	13.49	18%	82%	Marzo - Abril	18,558	1,481	57%	29%	14%	Superchola	71%	71%	2.3	3.3	2.1
Azuay	10.54	42%	58%	Abril	18,202	1,118	29%	48%	24%	Superchola	19%	81%	2.5	3.9	2.9
Cotopaxi	8.49	81%	19%	Octubre - Noviembre	22,043	584	79%	18%	3%	Superchola	63%	41%	0.8	2.2	1.0
Nacional*	16.28	54%	46%	Febrero - Noviembre	19,687	989	43%	38%	19%	Superchola	80%	32%	2.50	4.62	3.11

Fuente: MAG/CGINA/DAIA

* Rendimiento nacional ponderado por superficie (ESPAC 2017)

La provincia de mayor productividad (Pichincha) posee características sobresalientes a nivel nacional en factores como la preparación del suelo. Además, el 76 % de sus agricultores utiliza de 26 a 35 quintales de semilla, usa variedades de alto rendimiento (Superchola), y posee un paquete de fertilización de los más elevados a nivel nacional. Estas características permitieron a la zona obtener mejores resultados con respecto a las demás.

Carchi, segunda provincia de mayor productividad, también se destaca en aspectos como peso de tubérculos por planta. Además de contar con una alta aplicación de los macronutrientes nitrógeno, fósforo y potasio, hecho que disminuye y hasta elimina los efectos de un estrés hídrico que pueda presentarse.

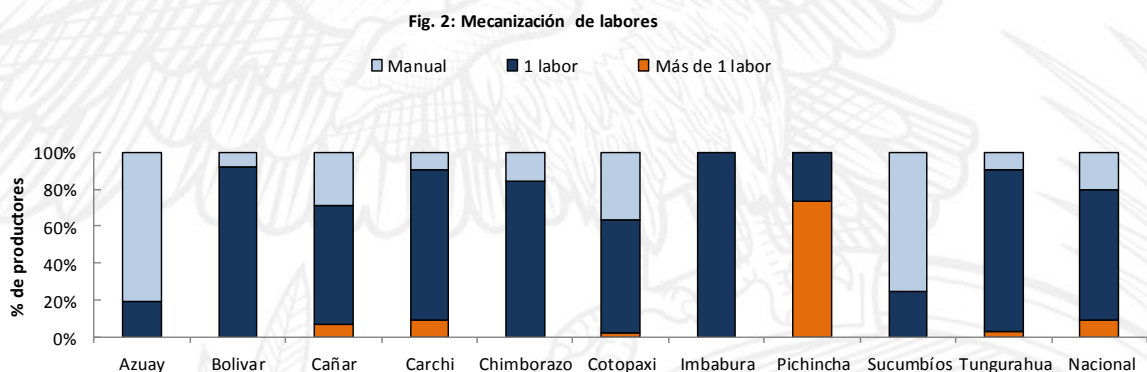
En los últimos años de estudio, se observó a Carchi y Sucumbíos como las provincias de mayor productividad del país, por sus características de suelo y manejo agronómico. Sin embargo, en este ciclo la provincia de Pichincha se posiciona como una de las zonas de mayor producción. Este comportamiento se debe a dos aspectos

principales: a) Varias superficies de la provincia estuvieron dedicadas a la explotación ganadera y su conversión a la siembra de este tubérculo benefició su rendimiento, debido a la disponibilidad de nutrientes remanentes del manejo de los pastos, así como el tiempo de recuperación biótica del suelo. Y,

b) El levantamiento de información se realizó en el pico de producción, pues como se mencionó anteriormente, el operativo se efectuó teniendo en cuenta los meses de mayor producción, tanto de la Sierra norte como Sierra centro. De esta manera se pudo obtener un dato más preciso de la productividad dentro de la provincia.

4.1 Mecanización

Durante el ciclo productivo del año 2018, el 80 % de los agricultores a nivel nacional mecanizó una o más labores durante la producción de papa. El 20 % restante realizó sus actividades de manera manual.

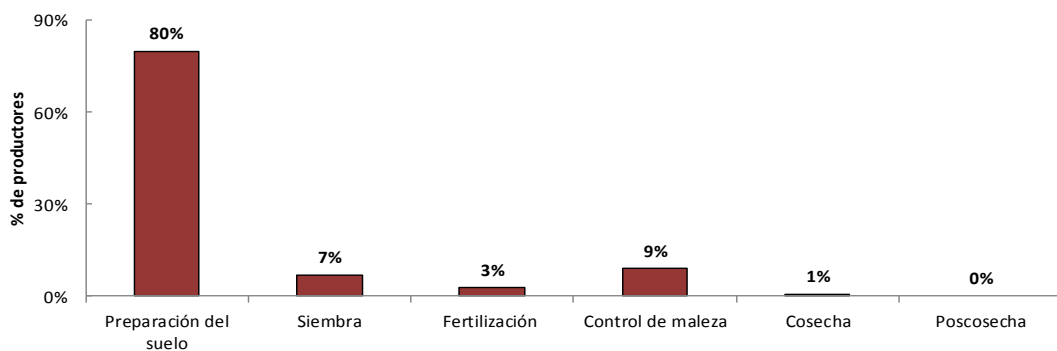


Fuente: MAG/CGINA/DAIA

La práctica más común entre los agricultores fue la mecanización de una labor, en donde casi la totalidad de agricultores mecanizó la preparación del suelo (70 %). En contraste, la siembra, fertilización, control de malezas y

cosecha fueron las labores menos mecanizadas, ya que 10 % de los productores declaró utilizar maquinaria para ejecutar dichas actividades.

Fig. 3: Mecanización por labor



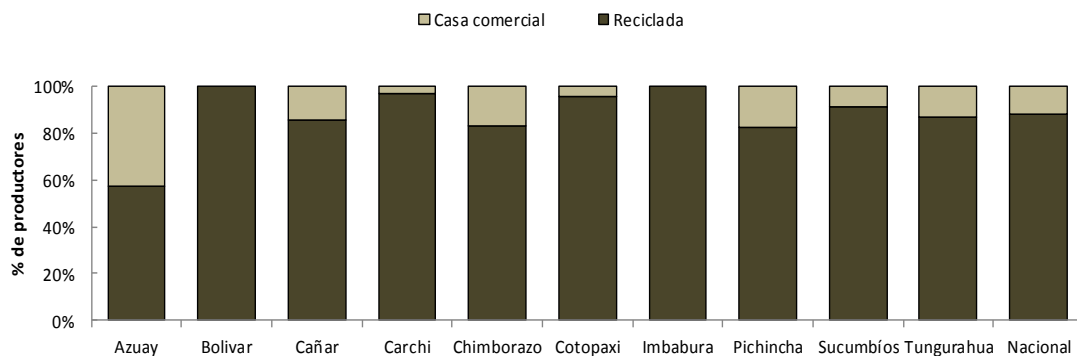
Fuente: MAG/CGINA/DAIA

4.2 Uso de semilla

El material de siembra aplicado por la mayor parte de agricultores es de origen reciclado. El 88 % de productores declararon

reciclar sus semillas de papa y el 12 % de productores aplicó semilla certificada en la siembra del cultivo.

Fig. 4: Origen del material de siembra



Fuente: MAG/CGINA/DAIA

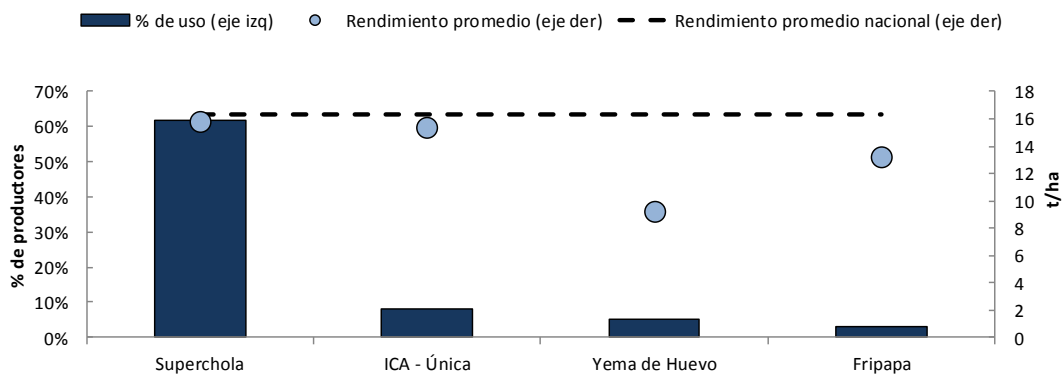
Azuay y Pichincha son las provincias con el mayor uso de semilla proveniente de casa comercial. Sin embargo, para el caso de Azuay, los beneficios de su aplicación no fueron

asimilados correctamente, debido a factores exógenos como clima, prácticas agronómicas, entre otros.

Entre la clasificación de las semillas empleadas, las más utilizadas a nivel nacional fueron: Superchola (62 %), ICA-Única (8 %), Yema de huevo (5 %) y Fripapa (3 %), que proporcionan rendimientos promedio de 15.8,

15.4, 9.2 y 13.2 toneladas por hectárea, respectivamente.

Fig. 5: Variedades más usadas

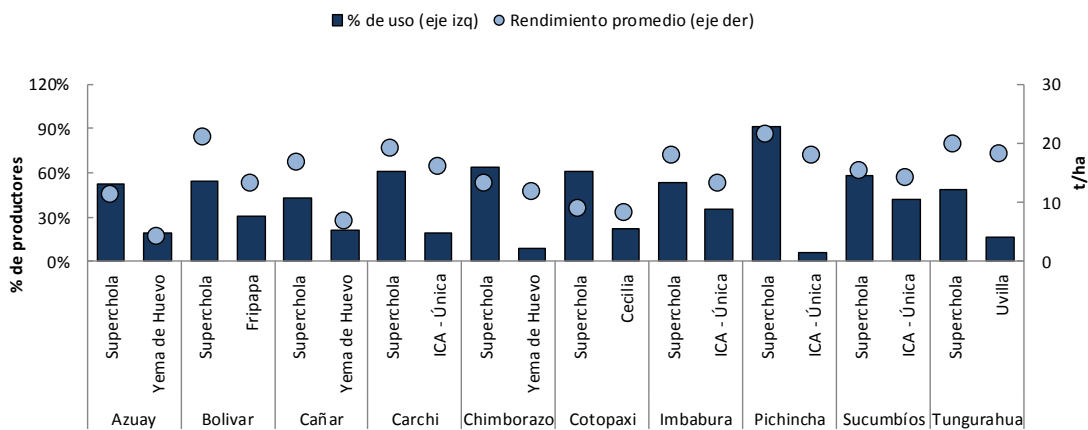


Fuente: MAG/CGSIN/DAPI

El análisis indica que la variedad más utilizada (Superchola) proporciona uno de los mayores rendimientos observados, seguida por ICA-Única. Estas variedades son reconocidas por su gran tamaño, mejoramiento genético y

adaptabilidad a las condiciones agroclimáticas. Por otro lado, la variedad Yema de huevo presenta menor rendimiento en comparación a nivel nacional.

Fig. 6: Variedades más usadas a nivel provincial



Fuente: MAG/CGINA/DAIA

En la provincia de mayor rendimiento (Pichincha) se cultiva principalmente las variedades: Superchola (21.30 t/ha) e ICA-Única (17.72 t/ha). Estas semillas, se encuentran en el rango del rendimiento provincial (21.25 t/ha) y superan el rendimiento nacional (16.28 t/ha). Esto indica que dichas semillas tienen características productivas superiores a las demás y proporcionan mejores resultados en la zona de Pichincha.

De igual manera, en la provincia del Carchi se cultivan las semillas Superchola e ICA-Única, las cuales producen rendimientos de 18.99 y 15.83 toneladas por hectárea, respectivamente. Estas semillas presentan rendimientos elevados evidenciando su superioridad genética.

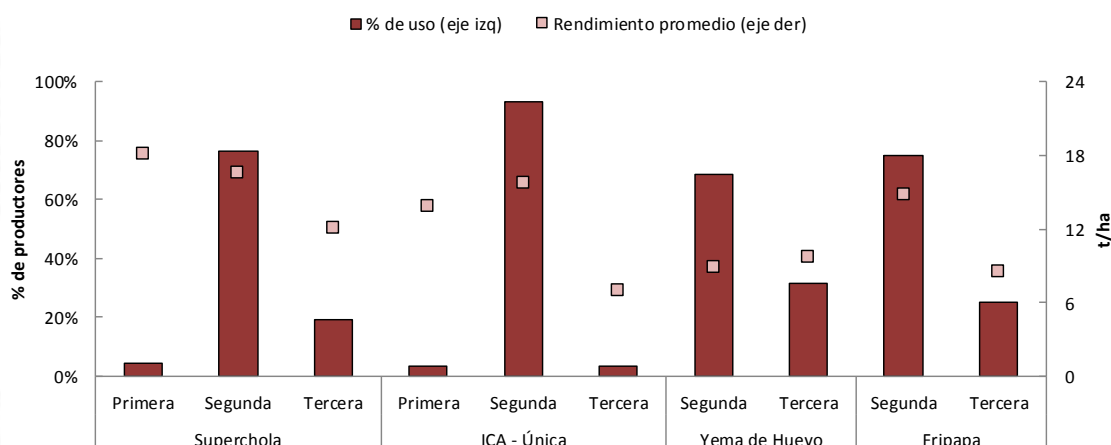
Por otro lado, en la provincia de Tungurahua se observó que las variedades Superchola y Uvilla superaron el promedio provincial (17.81 t/ha) y el nacional (16.28 t/ha), con rendimientos de 19.60 y 18.05 toneladas por hectárea, respectivamente. La variedad Uvilla en la provincia está adaptada y es reconocida por su resistencia al ataque de plagas de origen fúngico como tizón tardío o lancha.

La diferencia de rendimientos que existe en distintas zonas de producción con un mismo uso de semilla (ej., Superchola), se explica por las diferentes características y prácticas de los productores, como sus niveles de fertilización (ej., Pichincha aplica 5.3 qq/ha de fósforo; mientras que, Cotopaxi aplica menos de la mitad de esa cantidad), la profundidad de la capa arable, la textura y estructura del suelo, entre otros.

4.2.1 Características del uso de semilla

El 75 % de los agricultores a nivel nacional utilizó la semilla de categoría segunda en la producción del cultivo de papa. El 25 % restante utiliza las categorías primera y tercera. A nivel de variedades, la segunda continúa siendo la más utilizada, excepción de Superchola, en donde la categoría más utilizada es la primera.

Fig. 7: Categoría del material de siembra

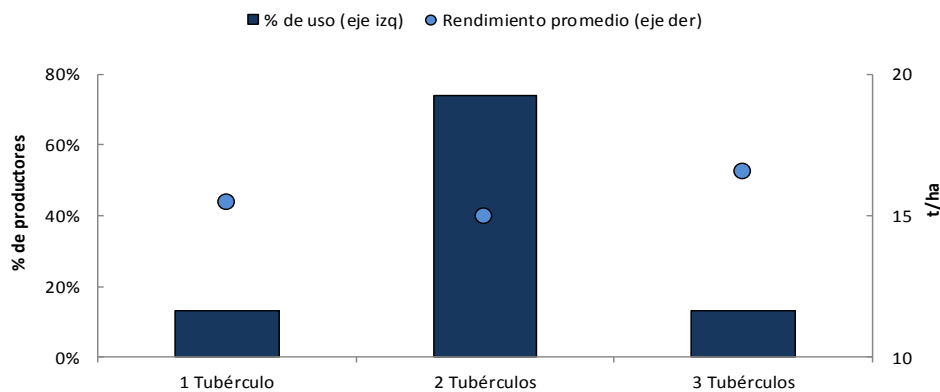


Fuente: MAG/CGINA/DAIA

Del análisis se puede resaltar que la categoría primera proporciona los mayores rendimientos, pero no es la más utilizada en todas las variedades analizadas. Esto se debe a que los agricultores desean reproducir un tipo de papa con ciertas características y por ello eligen las de categoría segunda (pareja), a pesar de que no obtienen los mejores resultados en cuanto a peso por tubérculo.

En cuanto al número de tubérculos sembrados, el 74 % de los productores sembraron 2 tubérculos por sitio. El 13 % sembró un tubérculo y el 13 % restante sembró más de dos.

Fig. 8: Número de tuberculos sembrados



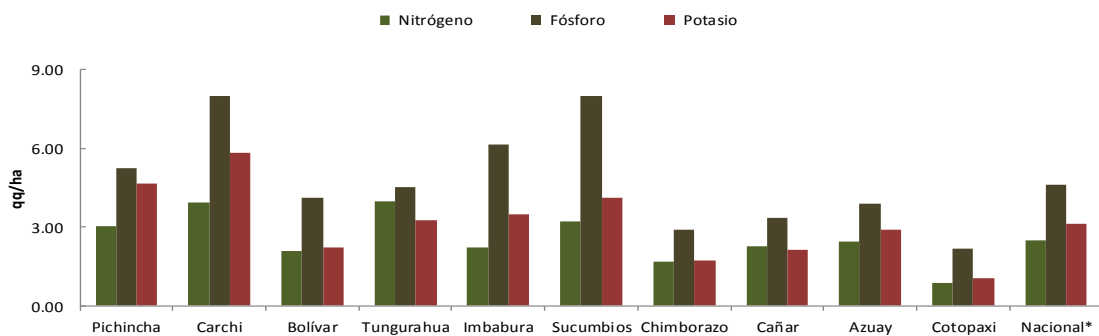
Fuente: MAG/CGINA/DAIA

Los agricultores que sembraron 3 tubérculos por sitio, obtuvieron los mayores rendimientos. Con 1 o 2 tubérculos, los productores obtuvieron alrededor de una tonelada y media menos que los agricultores que sembraron 3 tubérculos. Esto indica que se puede modificar el manejo del cultivo para utilizar de manera más eficiente los insumos sin temor de afectar la productividad

4.3 Cantidad de fertilizante utilizado

En cuanto a los niveles de fertilización, se determinó que para el ciclo del 2018, el 100 % de los productores aplicaron algún tipo de fertilizante en la producción de su cultivo.

Fig. 9: Fertilización



Fuente: MAG/CGINA/DAIA

A nivel de macronutriente, la cantidad promedio de fertilizante aplicada por los productores se compone de 2.50 qq/ha de nitrógeno, 4.62 qq/ha de fósforo, 3.11 qq/ha de potasio; lo que indica la predominancia de la utilización de fertilizantes fosforados en la producción de papa. Hecho atribuido a las características de los suelos andinos en cuanto a la alta retención de fósforo, por lo cual, la fertilización es requerida para el óptimo desarrollo del tubérculo.

Sucumbíos y Carchi se destacan por utilizar la mayor cantidad de fósforo en la producción de papa y Tungurahua es la provincia que aplica la mayor cantidad de nitrógeno. La cantidad aplicada de estos compuestos en dichas zonas, es la más alta en comparación a las demás provincias, lo que indicaría que dichos factores permitieron a las provincias obtener buenos resultados a nivel nacional.

4.4 Factores externos

Según la percepción de los agricultores, los factores externos que afectaron en mayor medida a la producción de papa en este ciclo fueron las plagas/enfermedades. Esto se evidencia en el hecho de que el 49 % de los productores declararon haber sido afectados por dicho problema.

Tabla 2: Factores externos

Provincia	Rendimiento	Problema principal	Plaga principal
Pichincha	21.2	Plagas / enfermedades (71%)	Tizón tardío o lanchar (92%)
Carchi	18.8	Plagas y enfermedades (31%)	Polilla (30%) y Bacterias (30%)
Bolívar	17.9	Falta de agua (38%)	Gusano Blanco (100%)
Tungurahua	17.8	Plagas y enfermedades (68%)	Tizón tardío o lanchar (95%)
Imbabura	16.3	Bajo precio en el mercado (53%)	Polilla (50%)
Sucumbios	14.7	Plagas y enfermedades (50%)	Bacterias (83%)
Chimborazo	13.9	Plagas y enfermedades (46%)	Tizón tardío o lanchar (92%)
Cañar	13.5	Falta de agua (43%)	Tizón tardío o lanchar (60%)
Azuay	10.5	Plagas y enfermedades (95%)	Tizón tardío o lanchar (70%)
Cotopaxi	8.5	Plagas y enfermedades (54%)	Tizón tardío o lanchar (84%)
Nacional*	16.28	Plagas y enfermedades (49%)	Tizón tardío o lanchar (73%)

Fuente: MAG/CGINA/DAIA

* Rendimiento nacional ponderado por superficie (ESPAC 2017)

Azuay sobresale como la zona en donde más del 90 % de productores declaran como problema principal las plagas y enfermedades. Este sería uno de los factores por los cuales esta provincia presentó rendimientos por debajo del promedio nacional.

Bolívar y Cañar se destacan por presentar problemas con exceso de humedad. Más del 30 % de los productores de estas provincias declaran a este como el principal problema que afecta a su rendimiento en el ciclo del 2018.

La plaga que más afectó al productor de papa a nivel nacional, según su percepción, fue el tizón tardío o lancha, con una participación del 73 % sobre el total de productores que declararon como principal problema a las plagas.

A nivel provincial se destacan Pichincha, Tungurahua y Chimborazo como las provincias en las que más del 90 % de los productores reportan la presencia de tizón tardío. Bolívar reporta problemas de gusano blanco en el 100 % de los agricultores encuestados.

4.5 Características del productor

Además de las variables productivas, se analiza las características propias del agricultor de papa. El objetivo primordial es conocer las capacidades y atributos esenciales que los definen.

En la época de análisis se pudo observar que el productor tiene en promedio 47 años de edad. Los productores más jóvenes se encuentran en la provincia de Sucumbíos, Imbabura y Cañar. Además, el cultivo de papa se ha convertido en una tradición familiar, pues la mayor parte de los agricultores declaran haber realizado esta actividad por tres generaciones.

En cuanto a su educación, los agricultores de papa cuentan con 7 años de enseñanza, es decir, terminaron la instrucción primaria e iniciaron la secundaria. Los productores que reportan haber completado un mayor número de años se encuentran en las provincias de Carchi, Pichincha y Sucumbíos, de ahí que resulta un factor social que permite despegar el rendimiento de la zona.

Tabla 3: Características del productor

Provincia	Edad del productor	Generaciones	Nivel de educación (Años promedio)	Origen del principal ingreso mensual	Capacitación (%)	Asociatividad (%)
Pichincha	51	3	8	Producción del cultivo (47%) / Relación de dependencia (38%)	62%	6%
Carchi	47	2	8	Producción del cultivo (85%)	22%	9%
Bolívar	52	3	7	Producción del cultivo (46%) / Comercio - Negocio propio (38%)	23%	8%
Tungurahua	50	2	6	Producción del cultivo (77%)	16%	19%
Imbabura	44	2	7	Producción del cultivo (59%)	29%	35%
Sucumbios	41	3	8	Producción de este cultivo (58%)	8%	17%
Chimborazo	47	3	6	Producción otro cultivo (68%)	21%	4%
Cañar	44	2	6	Producción de este cultivo (64%)	14%	7%
Azuay	46	3	7	Producción del cultivo (38%) / Producción otro cultivo (38%)	81%	52%
Cotopaxi	46	3	7	Producción otro cultivo (43%) / Producción del cultivo (41%)	4%	4%
Nacional	47	3	7	Producción de este cultivo (52%)	26%	11%

Fuente: MAG/CGINA/DAIA

El 52 % de los agricultores de papa declaran que la producción de este cultivo es su principal ingreso. En la mayoría de provincias complementan la producción del cultivo con actividades de comercio u otros cultivos.

El 26 % de los agricultores recibió capacitación en el último año con relación a la mejora de su producción, en donde la temática impartida con mayor relevancia fue el control de plagas, enfermedades y el uso de agroquímicos

(60 %), de este porcentaje las casas comerciales fueron las principales instituciones que capacitaron a los productores (67 %), cabe mencionar, que a pesar de que los productores se encuentran capacitados en manejo de plagas y enfermedades sigue siendo el principal problema en el cultivo.

De la misma manera, el 11 % de agricultores encuestados manifestaron ser miembros de una asociación productiva, los cuales se vieron beneficiados en mayor medida con acceso a conocimientos (30 %).

5. CONCLUSIONES

El rendimiento objetivo promedio nacional de papa año 2018 fue de 16.28 toneladas por hectárea. Las provincias de Pichincha, Carchi y Bolívar fueron las zonas productoras de mayor rendimiento (21.25, 18.84 y 17.93 toneladas por hectárea, respectivamente). Mientras que, Cotopaxi fue la de menor productividad 8.49 toneladas por hectárea, debido a factores exógenos como el tipo del suelo y el nivel de precipitaciones durante el año.

Las características productivas a nivel nacional se resumen en:

- La mayoría de productores (54 %) sembraron en una superficie menor o igual a una hectárea.
- Las siembras se iniciaron en los meses de febrero (2018) y noviembre (2017).
- Las variedades más utilizadas fueron Superchola (62 %), ICA-Única (8 %), Yema de huevo (5 %) y Fripapa (3 %).
- El material de siembra utilizado fue reciclado (88 %).

- La mayor cantidad de productores (43 %) aplicaron entre 10 a 25 quintales de semilla por hectárea.
- La densidad promedio utilizada fue 19,687 plantas por hectárea, con un peso de tubérculos de 989 g por planta.
- El 32 % de los productores tuvieron acceso a riego.
- El 80 % de los agricultores mecanizó la preparación del suelo.
- La fertilización se compone de 2.50 qq/ha de nitrógeno, 4.62 qq/ha fósforo y 3.11 qq/ha de potasio.
- El principal problema reportado por los agricultores fueron las plagas/enfermedades (49 %).
- Los productores declararon al tizón tardío o lancha como la plaga que afectó de mayor manera su rendimiento (73 %).

Las características socioeconómicas del productor se resumen en que estos productores cuentan con 47 años de edad y 7 años de educación. Además, el cultivo de papa se mantuvo como tradición en la familia, habiéndose sembrado por al menos tres generaciones.

El cultivo de papa es considerado como la principal fuente de ingreso por los agricultores, los cuales se encuentran capacitados (26 %) y pertenecen a asociaciones productivas (11 %).

6. BIBLIOGRAFÍA

- Agrios, G. N. (1991). Fitopatología. En G. N. Agrias, *Fitopatología* (pág. 170).
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2018). *Ecuador en cifras*. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>
- Plaster, E. J. (1997). La Ciencia del Suelo y su Manejo. En E. J. Plaster, *La Ciencia del Suelo y su Manejo* (pág. 217). España: Paraninfo.
- Stephen Sherwood, Manuel Pumisacho. (2002). Variedades de papa cultivadas en Ecuador. En M. P. Stephen Sherwood, *El Cultivo de la Papa en Ecuador* (pág. 42). Quito.

7. AGRADECIMIENTOS

El Ministerio de Agricultura y Ganadería, a través de la Coordinación General de Información Nacional Agropecuaria, agradece la colaboración en el levantamiento de información y elaboración de este documento a las autoridades y técnicos de las Direcciones Distritales y la realización técnica del documento a la Dirección de Análisis de Información Agropecuaria.

Área técnica: Dirección de Análisis de Información Agropecuaria (Coronel Rivas J.); jcoronelr@mag.gob.ec; sipa@mag.gob.ec

8. ANEXO

Anexo 1. Mapa de rendimientos

